Aus der Augenabteilung des Städtischen
Rudolf-Virchow-Krankenhauses, Berlin 65
Ehemaliger Chefarzt: Professor Dr. med. Kurt V o g e l s a n g

ERGEBNISSE UND KOMPLIKATIONEN VON 300 STAROPERATIONEN

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den
Medizinischen Fachbereichen der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Sahib El-Radhi
aus Bagdad

1971

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547205_0108

Aus der Augenabteilung des Städtischen
Rudolf-Virchow-Krankenhauses, Berlin 65
Ehemaliger Chefarzt: Professor Dr. med. Kurt V o g e l s a n g

Ergebnisse und Komplikationen von 300 Staroperationen

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den
Medizinischen Fachbereichen der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Sahib El-Radhi
aus Bagdad

Referent: Professor Dr. med. Josef Wollensak

Korreferent: Professor Dr. med. Hugo Hager

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 26. 3. 1971

INHALTSVERZEICHNIS

EINLEITUNG	Seite 4
300 KATARAKTEXTRAKTIONEN, KOMPLIKATIONEN UND ERGEBNISSE	Seite 11
DISKUSSION	Seite 23
ZUSAMMENFASSUNG	Seite 33
LITERATURVERZEICHNIS	Seite 35
LEBENSLAUF	Seite 43

EINLEITUNG

Zu den wichtigsten Fragen der Geschichte der Augenheilkunde gehört die Frage nach Zeit und Ort der ersten Staroperation.

Der graue Star und die Staroperation waren vor Christus bei den Indern, Ägyptern, Griechen und Römern bekannt. Die Griechen kannten bereits zur Zeit des Chrysippos (280 - 206 v. Chr.) die Staroperation, die in einer Stelle in "Simplicii Aristotelis categorias commentarium" erwähnt wird (Knapp). In den Aristotelischen "Kategorien", die von Esser durchgesehen wurden, steht nichts von Kataraktextraktion, wobei nach Ansicht dieses Autors die Frage offen bleibt, ob Aristoteles (384 - 322) die Staroperation in seinen Schriften nicht erwähnt, weil diese Operation 100 Jahre vor Chrysippos eben noch nicht bekannt war, oder ob es sich um eine ungewollte Unterlassung handelt (Esser).

In dem ältesten erhaltenen Gesetzbuch der Welt von Hammurabi wird über einen augenärztlichen Eingriff berichtet, bei dem eine bronzene Nadel zur Öffnung eines weißen Flecks auf der Hornhaut benutzt wurde (Esser). Jahrhundertelang glaubte man nämlich, daß es sich bei der Katarakt um ein grau-weißes Häutchen handelt, das durch Ausschwitzen ("Starschleim") oder Gerinnung aus der Augenflüssigkeit entstehen und vor der Linse liegen sollte (A. Bader).

Die Araber meinten, daß "Wasser in das Auge hinabgestiegen sei". Hieraus entstand in der griechischen Medizinschule von Salerno die Bezeichnung "Cataracta" (Wasserfall).

Erst 1651 tauchten die ersten Bedenken gegen diese Ansicht auf. In diesem Jahr fanden Quarré und Lasnier in Paris, daß sie beim Starstich nicht ein Häutchen sondern die Linse selbst hinter der Pupille entfernten. 1655 teilte der Jenenser Anatom Werner Rolfinck mit, daß die Ursache und Lokalisation des Stars in der Linse gesucht werden müßten.

Gegen Ende des 17. Jahrhunderts waren diese spärlichen Mitteilungen richtiger Erkenntnisse völlig vergessen (Bader). Die Lehre Galens, die Linse sei der Sitz des Sehens, blieb vorherrschend.

1705 wurde von dem jungen französischen Militärarzt Michel Brisseau (1676 - 1743) die Entscheidung gebracht: An einem verstorbenen Soldaten, der am grauen Star gelitten hatte, machte er den Starstich und zergliederte nachher das Auge. Vor der königlichen Akademie der Wissenschaft in Paris verteidigte er, auch auf Grund von Tierversuchen, seine Behauptung, daß der Star in der Linse zu suchen sei. Nach heftigem Hin und Her entschied man sich definitiv für die Lehre von Brisseau, nachdem ein alter starblinder Arzt, Bourdelot, testamentarisch bestimmt hatte, daß seine Augen nach dem Tode herausgenommen und auf das Genaueste untersucht werden sollten (A. Bader).

Der Erste, der die stargetrübte Linse von ihrem normalen Sitz hinter der Pupille durch einen Hornhautschnitt aus dem Auge extrahierte, war Jacques Daviel (A. Elschnig, Hildreth, A. Bader, Esser). Vor ihm konnten nur die in die Vorkammer luxierten Linsen entfernt werden (die Franzosen Petit und Mery) oder an normaler Stelle liegende in den Glaskörper verlagert werden.

Daviel (1696 - 1762) operierte am sitzenden Patienten. Seine Operationsmethode umfaßte wenige Phasen: Mit 4 Instrumenten (Lanze, stumpfe Lanzette, 2 gekrümmte Scheren) wurde der 2/3 Hornhautschnitt nach unten angelegt, mit einem Löffel der Hornhautlappen nach oben geklappt, die vordere Linsenkapsel mit der Nadel eröffnet und anschließend die Linse entbunden.

Viele waren damals bestrebt, Daviels Methode zu verbessern. Den größten Fortschritt brachte La Faye 1753 mit der Einführung des Starmessers, woduch es möglich wurde, die Horn-

hautöffnung durch einmaliges Eingehen zu schaffen (A. Bader). Von Graefe hatte den Verdienst, den Schnitt in den Limbus verlegt zu haben, da er in der linearen Form des Schnittes und dem dadurch gegebenen geringen Klaffungsvermögen eine größere Sicherheit für die reizlose Wundheilung erkannt zu haben glaubte (A. Elschnig). In der Folgezeit entstand eine heftige Auseinandersetzung zwischen den Anhängern der seitdem damals üblichen OP-Verfahren, der Extraktion einerseits und der Linsenverlagerung andererseits. Infolge der mangelnden Asepsis und der hieraus entstehenden Infektionen kam es meist zu verzögerter Wundheilung und schweren Hornhautschäden. Bald legte sich deshalb die anfängliche Begeisterung über diese neue Methode und mancher Operateur kehrte wieder zum alten Starstich zurück; der bekannte Begründer der italienischen ophthalmologischen Schule Antonio Scarpa (1752 - 1831) erwähnt die Kataraktextraktion in seinem Lehrbuch für Augenheilkunde mit keinem Wort, beschreibt aber ausführlich die Dislokationsverfahren. Die Dislokation der Linse, die auf 2 Arten ausgeführt wurde, als sogenannte Depression bzw. Reklination, war wegen der Gefahr der chronischen Iridozyklitis und der Glaukombildung mit großen Komplikationen belastet. Panas (1900) und Mendel (1901) hatten etwa 50 % Verluste. Elliot (1912) gab bei 560 Fällen seiner Beobachtung in 8 Jahren 60 % Verluste an. Als die Infektionsgefahr durch die Einführung der Desinfektion verringert wurde, konnten sich die Extraktionsmethoden rasch durchsetzen. Die Frage, wer der Erfinder der intrakapsulären Entbindung ist, fällt den Literaturangaben zufolge zu Gunsten des Arztes George de la Faye aus, der sich im Jahre 1753 auch rühmte, die Extraktion der Linse in einer Minute vollenden zu können (Esser, Bader). H. Smith veranlaßte die allgemeine Verbreitung der intrkapsulären Methode, nachdem er 1910 über 24000 eigene Operationen in Indien berichtete. Er benutzte die intrakapsuläre Linsenentfernung durch Expression und erreichte dadurch in etwa 97 % i.c. Extraktionen.

Neben der Extraktion der Linse mit der Pinzette, Saugmethode und durch die Expression, haben sich in den letzten Jahren die enzymatische Zonulolyse und die Kryoextraktion behaupten können.

Enzymatische Zonulolyse:

Die Entdeckung der enzymatischen Zonulolyse war ein reiner Zufall. Barraquer und Mitarbeiter versuchten, eine therapieresistente Glaskörperblutung durch intravitreale Injektion einer α-Chymotrypsinlösung 1:500 zu behandeln. 3 Tage später trat eine totale Linsenluxation auf. Bei Chymotrypsin handelt es sich um ein proteolytisches Enzym (Protease), dessen Wirkung derjenigen des Trypsin ähnlich ist. Es unterscheidet sich jedoch von Trypsin durch eine hydrolytische Wirkung, welche ihm eine höhere Spezifität verleiht (Thomann). Sieht man das inzwischen schon recht angewachsene Schrifttum über die enzymatische Zonulolyse durch, so finden sich neben den Vorteilen dieses Verfahrens auch deutliche Mängel gegenüber der Extraktion ohne fermentative Hilfe. Die Feststellung von Barraquer im Jahre 1958, daß das α-Chymotrypsin in Verdünnung von 1:500 außer der Zonula andere Gewebe nicht angreife, erfährt bereits eine gewisse Einschränkung. Die Ophthalmologen berichten seitdem über Schädigungen und Komplikationen anderer Gewebe im Augeninneren.

Der Häufigkeit nach rücken folgende Komplikationen in den Vordergrund:

- Glaskörperhernien: Die klinischen Erfahrungen haben eindeutig gezeigt, daß Glaskörperhernien in der Vorkammer bei Anwendung der enzymatischen Fermente häufiger auftreten als ohne Zonulolyse: Lopez 1,5 %, Fanta 2 %, Gerald B. Kara 2,5 %, D. Townes 3 %, Mehrey 7 %, Le Grand 9 %, Filbry 22 %, Rohrschneider 23 %, Hoffmann 51 %, Walser 65 %.
- Hornhautkomplikationen (Keratitis, Trübung, Pigmentein-

lagerung): Nach Lopez trat diese Komplikation in 1,7 % auf, Mehrey und Pahwa 2 %, D. Townes 10,5 %, Filbry 13 % und nach Rohrschneider in 25 %. Die Hornhautkomplikationen waren häufiger bei enzymatischer Zonulolyse als ohne Anwendung des α-Chymotrypsins.

- Sekundäres Glaukom: Lopez beobachtete es in 0,7 %, Rohrschneider in 0,8 %, Fanta und Herold in 1 %, D. Townes in 7,4 %.

Außer diesen Komplikationen fanden sich Irisprolaps, Blutung der Netzhaut und Vernarbungen. Was die Sehschärfe anbetrifft, so war sie nach M. Engelstein und M. Szerémy bei mit α-Chymotrypsin operierten Fällen merklich besser als bei der Vergleichsgruppe ohne Zonulolyse.

Die wichtigste Frage, ob das α-Chymotrypsin dem Wunsch der Ophthalmologen entsprechend tatsächlich die intrakapsuläre Extraktionsquote erhöht hat, kann man nach fast übereinstimmenden Literaturangaben mit ja beantworten. Graeber und Leithäuser erzielten mit α-Chymotrypsin 80,4 % i.c., Rohrschneider 87 % gegenüber 71 % ohne α-Chymotrypsin, Schott beobachtete 94 % als i.c. Extraktion mit α-Chymotrypsin. Slezak 83 % (72 % ohne enzymatische Zonulolyse), Liegl gab 82 % als i.c. mit α-Chymotrypsin gegenüber 70 % ohne α-Chymotrypsin und Filbry erzielte 94 % mit α-Chymotrypsin intrakapsulär (75 % i.c. ohne Zonulolyse).

Kryoextraktion:

Neben den verschiedenen Methoden der intrakapsulären Extraktion kann sich seit 1961 eine neue Operationsmethode behaupten. Es ist die der Kryoextraktion der Linse. Mit der Kryoextraktion hat Krwawicz (1961) ein neues Prinzip in die Kataraktchirurgie eingeführt, nämlich die Fixierung und Ausziehung des grauen Stares mit Hilfe eines tiefgekühlten Metallansatzes. Mehrere Autoren haben sich seitdem positiv

zu diesem Vorgehen geäußert, das die glatte intrakapsuläre Extraktion mit großer Sicherheit ermöglicht (Krwawicz).

Krwawicz, der als Gefriergemisch Trockeneis-Methylalkohol benutzte, mit dem eine Unterkühlung eines Kupferstabes auf maximal -79 °C erreicht wurde, beobachtete bei insgesamt 600 Kataraktoperationen nur 15 mal einen Kapselriß, der Prozentsatz intrakapsulärer Entbindungen liegt somit bei 97,19 %. T. Davis sah bei 25 Operationen nach Krwawicz 2 mit Kapselriß. W. Böke fand bei dieser Methode eine intrakapsuläre Extraktion in 92 % und 8 % extrakapsuläre Extraktion, H. Fanta und Herold beobachteten 98 % intrakapsuläre Entbindung. Die Häufigkeit nach Ricklegs und Leydhecker, 1966, beträgt 51 i.c. von 55 Operationen mit Kälte-Extraktion. Nach Mondelski und Bartkowska wurden 77 % intrakapsuläre Extraktion mit der Kryochirurgie und 82 % mit der Pinzettenmethode erzielt. S.P. Amoils erzielte bei 73 Operationen 73 % intrakapsuläre Extraktion.

Die Komplikationen dieser Methode bestehen in erster Linie darin, daß durch das Ansetzen des Kryoextraktors auch andere Gewebsteile des Auges anfrieren, vor allem die Iris oder die Hornhaut.

H. Fanta und Herold konnten eine Glaskörperkomplikation in 3 % der Fälle mit Kryoextraktion nachweisen. Böke beobachtete insgesamt 13 mal eine Adhärenz der Iris und je 1 mal der Hornhaut und des Glaskörpers am Kryogerät. 7 mal kam es zu (geringem) Glaskörperverlust (bei 100 Fällen). Krwawicz (1963) fand einen Glaskörperverlust bei 1,7 %. Nach Mondelski und M. Bartkowska fanden sich 2,8 % Anfrierkomplikationen. S.P. Amoils beobachtete bei 75 Operationen 3 Glaskörperverluste.

Statistisch konnte gesichert werden, daß die Anzahl der Komplikationen bei dieser Methode weiter zurückgeht.

Zusammenfassend kann man nach den bisherigen Erfahrungen die Kataraktextraktion mit dem Kältegerät als die Methode der Wahl bezeichnen. Sie ist auch zu empfehlen bei hypermaturen und jugendlichen Linsen sowie bei Subluxationen.

300 KATARAKTEXTRAKTIONEN, KOMPLIKATIONEN UND ERGEBNISSE

Untersuchungsmaterial:

Es wurden laufend und ohne Auswahl 300 Kataraktextraktionen ausgewertet, die im Jahre 1963, 1964 und 1965 in der Augenabteilung des Städtischen Rudolf-Virchow-Krankenhauses durchgeführt wurden.

Außerdem werden die Komplikationen bei den intrakapsulären Extraktionen und die bei den extrakapsulären Extraktionen einander gegenübergestellt.

Tabelle I zeigt die Altersverteilung der Patienten sowie Art und Reifegrad der Katarakte.

Tabelle I: Alter der Patienten, Art und Reife der Katarakte

Alter in Jahren:	0–10	10–20	20–30	30–40	40–50	50–60	60–70	70–80	80–90	insgesamt
Cataracta senilis matura					17	28	61	65	9	180
Cataracta senilis prämatura					10	27	22	7		66
Cataracta senilis provecta				2	8	9	16	3	1	39
Cataracta complicata	1	3					2	2		8
Cataracta congenita	3									3
Cataracta traumatica			1		1					2
Morgagni Katarakt						1				1
Polstar							1			1
insgesamt:	4	3	1	2	36	65	102	77	10	300

Von den 300 Staroperationen wurden 66 Extraktionen nach der extrakapsulären und 235 nach der intrakapsulären Methode durchgeführt. Da grundsätzlich eine i.c. Extraktion angestrebt wird, ist ein Kapseleinriß oder ein Zurückbleiben der Kapsel bei der extrakapsulären Extraktion als Komplikation anzusehen.

Zum Verständnis des Geschehens ist es notwendig, kurz darzulegen, nach welcher Methode die Erkrankten operiert wurden: Nach der retrobulbären Anästhesie und Anästhesie des m. rectus sup. erfolgt der Starschnitt mit dem von Gräfeschen Schmalmesser. Vorlegen von 2 Bindehautfäden und einer Corneoskleralnaht. Danach wird ein peripheres Kolobom angelegt (totale Kolobome waren selten erforderlich). Jetzt faßt man die Linse mit der Kapselpinzette (intrakapsulär); dabei kann die Linsenkapsel platzen. Gelingt dieses Vorgehen nicht, so wird die Linse durch reine Expression entbunden, notfalls erfolgt auch die Extraktion mittels der Schlinge. Zuziehen der Bindehautfäden. Glattstreichen der Iris. Acethylcholin und Luft in die VK. Pilocarpinsalbe 4 %.

Die intraoperativen Komplikationen:

Die Komplikationen, die während der 300 Staroperationen auftraten, waren im Vergleich zu den postoperativen Komplikationen gering.

Bei der retrobulbären Anästhesie kam es bei 3 Patienten = 1 % zu einem massiven retrobulbären Hämatom, so daß die Operation verschoben werden mußte.

Eine Kapselzerreißung trat sechsmal auf = 2 %.

Vorderkammerblutungen wurden bei 8 Fällen = 2,66 % der Staroperationen beobachtet.

Ein Iriseinriß trat einmal auf. Der Grund für den Einriß war

in dem großen platten Kern und der sehr rigiden Iris zu suchen.

Zu einem Glaskörperprolaps kam es bei 3 Kranken = 1 %.

Die postoperativen Komplikationen:

Bulbus

Reizzustand des Bulbus:

Intraoculäre Reizzustände traten bei 7 Staroperierten aus = 2,33 %. Die Verteilung dieser Komplikationen auf die intra- bzw. extrakapsuläre Extraktion zeigt Abbildung 1:

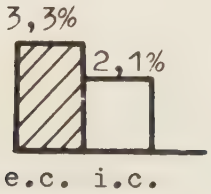

Abb. 1: Die Verteilung der 7 intraoculären Reizzustände bei der e.c. (schraffiert) und i.c. Extraktion

Fast ausnahmslos entwickelte sich hierbei eine schwere und lang anhaltende intraoculäre Entzündung. In einem Fall trat ein starkes Hornhautödem auf. Bei einem anderen Patienten kam es einige Tage nach der Operation zu einer therapieresistenten dystrophischen Hornhautveränderung mit bläschenförmiger Epithelabhebung bzw. unregelmäßiger Epithelwucherung. Es bestanden dabei ein erheblicher entzündlicher Blepharospasmus und eine Epiphora. Durch Scopolamin, Bepanthen-Salben und Vit. A-Gabe wurde eine geringe Besserung des Hornhautbefundes erzielt, eine vollständige Epithelisierung der Hornhaut jedoch nicht. Die Folge war später eine starke Herabsetzung der Sehschärfe. Bei 2 anderen Patienten waren die Reizzustände auf eine Augensalbenallergie zurückzuführen. Im ersten Fall bestand eine Leukomycin-Allergie, im zweiten eine Allergie gegenüber P-Oxy-benzoesäureester (Anästhesin, Novocain).

Cornea

Keratoconjunctivitis epidemica:

Außer einer am operierten Auge auftretenden meist leichten conjunctivalen Injektion, wie sie häufig nach Staroperationen auftritt, fand sich bei den 300 Staroperierten 11mal eine Keratoconjunctivitis epidemica = 3,66 %.

Sie kam bei der e.c. Operationsmethode doppelt so häufig vor als bei der i.c..

Das zeitliche Auftreten der epidemischen Keratoconjunctivitis zeigt die Abbildung 2.

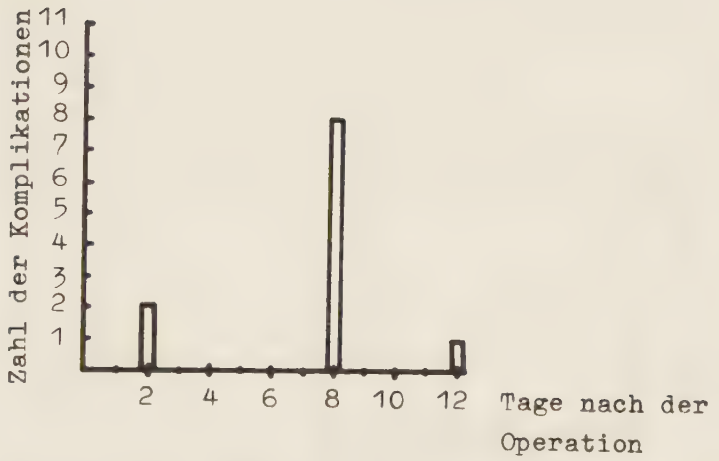

Abb. 2: Das zeitliche Auftreten der 11 epidemischen Keratoconjunktivitiden in der postoperativen Phase

Etwa 75 % dieser Keratokonjunktivitiden verschwanden eine Woche nach ihrem Auftreten, die anderen innerhalb von drei Wochen.

Vorderkammer

Blutung: Bei den 300 Staroperationen traten VK-Blutungen in 39 Fällen = 13 % auf. 1mal (0,33 %) handelte es sich um eine expulsive Blutung, 10mal um große und 28mal um mittelschwere bis leichte VK-Blutungen.

Von den 39 VK-Blutungen waren 3 mit einer Glaskörperblutung kombiniert.

Das zeitliche Auftreten der Blutung ist verschieden, wie

Abbildung 3 zeigt.

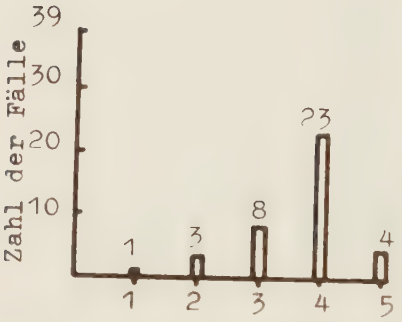

Abb. 3: Das zeitliche Auftreten der 39 VK-Blutungen in der postoperativen Phase

Die expulsive Blutung entwickelte sich nur eine Stunde nach der Operation: der Augapfelinhalt war nach vorne gedrungen, der Starinhalt war geplatzt und Netzhaut und Aderhaut lagen vor, so daß das Auge enukleiert werden mußte.

Der Verlauf der restlichen 38 VK-Blutungen war folgendermaßen:

- spontane Resorption: 11mal
- erfolgreiche konservative Therapie (feuchte Verbände, Salben, Hämostyptika): 17mal
- Punktion der VK: 8 Fälle, danach Besserung
- therapieresistent: 2 Blutungen (bei einem Patienten wurde

eine Besserung nach einer Bestrahlung mit 200 r erzielt; bei dem zweiten resistenten Fall ergab ein Blutgerinnungsstatus eine Fibrinolyse unbekannter Genese).

Vergleicht man die Häufigkeit der VK-Blutungen, die nach der intrakapsulären Entbindung vorkamen, mit denen nach der extrakapsulären Extraktion, so kommt man zu folgendem Ergebnis:

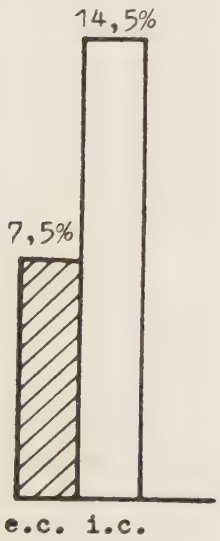

Abb. 4: Die Verteilung der 39 VK-Blutungen bei der e.c. (schraffiert) und i.c. Extraktion

Flache VK: Bei den hier untersuchten 300 Staroperationen war Abflachung bzw. Aufhebung der VK selten. Diese Komplikation trat nur bei 3 Patienten = 1 % auf.

Einmal war die Ursache wahrscheinlich heftiges Niesen; bei

den anderen beiden Fällen wurde ein direkter ätiologischer Faktor nicht gefunden.

[illegible] konnten zwei Kranke mit Erfolg behandelt werden. Bei dem dritten wurde die Beseitigung dieser Komplikation durch Lufteinblasung unter vorderer Synechienlösung in der dritten postoperativen Woche erzielt.

Eine Aussage über die Häufigkeit der flachen VK bei der intra- bzw. extrakapsulären Extraktion ist bei der geringen Anzahl verständlicherweise nicht möglich.

Iris

Irisprolaps:

Bei den 300 intra- und extrakapsulären Extraktionen trat ein Irisprolaps bei 9 Staroperierten = 3 % auf.

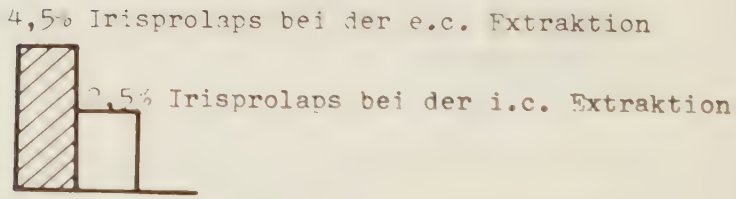

Abb. 5: Die Häufigkeit der Irisprolaps-Fälle bei der e.c. (schraffiert) und i.c. Extraktion

Alle Fälle wurden am 2. Operationstag (3. Tag) beobachtet. Im Durchschnitt erfolgte eine Abtragung des Prolapses in der 2. Woche.

Eine Iriseinklemmung wurde einmal = 0,33 % beobachtet. Am 10. postoperativen Tag wurde eine Wundrevision durchgeführt.

Aderhaut

Ablösung:

Bei unseren 300 staroperierten Patienten trat die Aderhautabhebung 16mal = 5,33 % auf. Zwei der 16 Fälle waren mit Ablatio retinae kombiniert.

Das zeitliche Auftreten dieser 16 Fälle zeigt Abbildung 6.

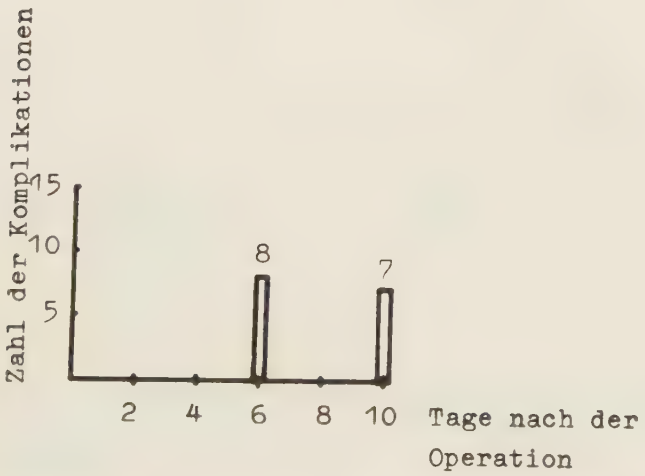

Abb. 6: Das zeitliche Auftreten der 16 Aderhautabhebungen nach der Operation

Eine Aderhautabhebung trat 7 Wochen nach der Operation auf. Bei 11 Patienten lag die Aderhaut unter Bettruhe und Druckverbänden ziemlich rasch an. Bei 4 weiteren war die Aderhaut verzögert angelegt. In einem Fall lag die Aderhaut nicht an (resistent).

Die Häufigkeit der Aderhautablösung bei der intra- und extrakapsulären Extraktion sieht wie folgt aus:

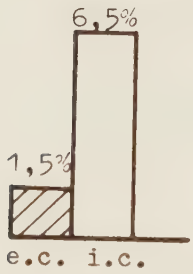

Abb. 7: Die Häufigkeit der 16 Aderhautabhebungen bei der e.c. (schraffiert) und i.c. Extraktion

Linse

Nachstar:

Hier muß unterschieden werden zwischen den Nachstarfällen,

die wegen der geringen Starreste nicht operiert zu werden brauchten, und denjenigen, bei denen man wegen der reichlichen Reste eine Discision vornehmen mußte. Zu der ersten Gruppe gehören 20 Fälle = 6,66 %, zu der zweiten 46 = 15,3 %. Dabei erfolgte die Discision

24 mal in der 2. postoperativen Woche
12 mal in der 3. postoperativen Woche
9 mal in der 4. postoperativen Woche
1 mal nach 6 Monaten.

Glaskörper

Bei unseren 300 Staroperationen traten Glaskörpertrübungen in 7 Fällen = 2,33 % auf, die sich wie folgt verteilten:

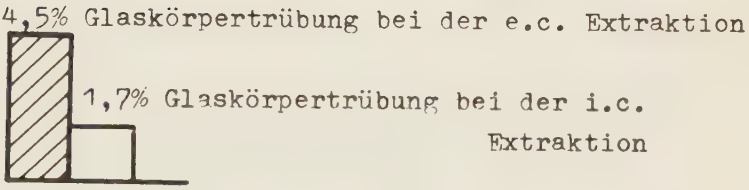

Abb. 8: Die Verteilung der Glaskörpertrübungen bei der e.c. (schraffiert) und i.c. Methode der Linsenentfernung

Glaskörperhernien wurden bei 33 Operierten = 11 % beobachtet.

Abb. 9: Die Häufigkeit der 33 Glaskörperhernien bei der e.c. (schraffiert) und i.c. Extraktion

Davon waren:

23 kleine Hernien
5 mittelgroße Hernien
5 große Hernien

Glaskörperblutung trat viermal auf = 1,33 %. Davon waren drei Fälle mit VK-Blutung kombiniert. Die Prognose dieser Glaskörperblutung war im allgemeinen gut.

Pigmentierung der Glaskörpergrenzmembran wurde in 5 der 300 Staroperationen gefunden.

DISKUSSION

Auch heute noch ist die Kataraktextraktion eine der dankbarsten Operationen der Augenheilkunde. Sie gehört zwar zu den Operationsverfahren, die in den letzten Jahrzehnten entscheidend verbessert wurden, bleibt jedoch nach wie vor mit umfangreichen Komplikationen belastet. Unter diesen stellt die expulsive Blutung nicht nur das meist diskutierte Thema in den Literaturangaben dar, sie ist auch neben einer foudroyant verlaufenden postoperativen Infektion eine der gefürchtetsten Komplikationen nach der Staroperation überhaupt (HOLLAND) und bedarf daher im Rahmen dieser Arbeit einer näheren Erläuterung.

Wie MACKENSEN und andere Autoren betonen, führt eine expulsive Blutung, die während oder nach einer Kataraktextraktion auftritt, im allgemeinen zur Erblindung und oft zum Verlust des Augapfels. MÜLLER und PAPASTIANOS gaben an, daß bei 11 expulsiven Blutungen 9mal eine Enucleation vorgenommen werden mußte.

Bei dem Versuch, an Hand der uns zugänglichen Literaturstellen einen Überblick über die Häufigkeit der expulsiven Blutung nach Kataraktextraktion zu gewinnen, stellten wir Schwankungen zwischen 0 und 1 % fest. Während MYLIUS und FILBRY im Jahre 1963 angaben, daß sie in den letzten 5 Jahren bei rund 2.000 Kataraktextraktionen keine echte expulsive Blutung erlebten, fand DE SAINT M. solche Komplikationen in 1,06 % seines Patientengutes.

Tabelle II zeigt jeweils die Anzahl der Staroperationen und den prozentualen Anteil der dabei oder danach aufgetretenen expulsiven Blutungen.

Tabelle II: Häufigkeit der expulsiven Blutung bei verschiedenen Autoren

Autor	Anzahl d. Operationen	Prozent. Anteil
BIRCH-HIRSCHFELD	2.500	0,04
SCHIRMER	1.230	0,08
GASTEIGER	1.920	0,20
HOLLAND	3.937	0,25
LINNEN	1.356	0,66
DE SAINT M.	850	1,06

Vergleichen wir die von uns gefundene Häufigkeit der expulsiven Blutung mit dem in der Tabelle angegebenen prozentualen Anteil, so stellen 0,33 % einen Prozentsatz dar, der etwa dem Durchschnitt entspricht.

Von besonderer Bedeutung ist der Zeitpunkt des Auftretens einer expulsiven Blutung. PAU, der sich besonders damit beschäftigt hat, fand bei 59 Fällen das Auftreten einer expulsiven Blutung in etwa einem Drittel der Fälle während der Operation; in einem weiteren Drittel zwischen 3 - 6 Stunden nach der Operation und im letzten Drittel zwischen 7 Stunden und 9 Tagen.

Die 9 expulsiven Blutungen, die von LINNEN beobachtet wurden, ereigneten sich alle im Anschluß an die Staroperation. Bei GALA lag der Zeitpunkt ihres Auftretens bei allen 4 Patienten etwa 4 - 5 Stunden post operationem. SIEGER berichtete über einen Fall mit expulsiver Blutung am 5. Tag; UNGER und CAROLI sahen dies am 7. Tag. MELANOWSKI beobachtete eine expulsive Blutung am 9. Tag nach der Kataraktextraktion, GASTEIGER sogar am 13. Tag. Die längste Frist wurde von H.K. MÜLLER mit dem 21. postoperativen Tag angegeben.

Hinsichtlich der Entstehung solcher expulsiven Blutungen ist die Großzahl der Autoren sich darüber einig, daß nicht eine Ursache anzunehmen ist, sondern daß eine Kombination mehrerer

Faktoren nötig ist, um den Effekt herbeizuführen (MYLIUS und FILBRY, v. WOLFFERSDORF, LINNEN, GASTEIGER). Selten findet man die Ansicht vertreten, daß ein einziger Faktor genüge, um die Auslösung der expulsiven Blutung zu erklären. So bei CABANES, der in der rein mechanischen Wirkung der dem Eingriff folgenden Volumensverminderung im Bulbus den hinreichenden Grund sieht. Dagegen meint SALVATI, daß mehrere Ursachen in ihrem Zusammenwirken erst eine expulsive Blutung hervorrufen können. Und GILBERT betont ausdrücklich, daß die Gefährdung eines Augues um so größer ist, je mehr Faktoren zusammenkommen. LINNEN und v. WOLFFERSDORF erwähnten solche Faktoren ausführlich in ihren Arbeiten, die zur Entstehung einer expulsiven Blutung als bedeutsam angesehen werden: hohes Alter, Myopie, Glaukom, Hypertonie, Gefäßwanderkrankung, Arteriosklerose, Lues, Diabetes mellitus, seelische Reaktion des Patienten auf die Operation (GASTEIGER).

Als zusätzlicher Faktor kann eine plötzliche Erhöhung des Blutdruckes z.B. durch Niesen (UNGER und CAROLI), Husten oder Erbrechen (GERLOFF, SCHNEIDER) angesehen werden.

In der Arbeit von GILBERT wird besondere Bedeutung der Beobachtung beigemessen, daß ausgedehnte Hornhauttrübungen als Folge einer früher durchgestandenen Entzündung an den vorderen Augenabschnitten die betroffenen Augen für eine expulsive Blutung besonders disponiert erscheinen lassen.

Außerdem ist die Rolle des Wettereinflusses mehrfach diskutiert worden. Während UNGER und CAROLI bei 12 Fällen in einem Zeitraum von 44 Jahren (1911 - 1955) keinen meteorotropen Zusammenhang nachweisen konnten, haben andere Autoren den meteorologischen Einflüssen eine besondere Bedeutung beigemessen (SIEGERT, GASTEIGER, NONNENMACHER, v. WOLFFERSDORF). Überzeugend für einen Zusammenhang von Wettereinfluß und expulsiver Blutung ist die Mitteilung von NONNENMACHER, der innerhalb von 12 - 24 Stunden post operationem 3 expulsive Blu-

tungen nach glatter i.c.-Extraktion bei einer abnormen Wetterlage am Operationstag (27. 1. 1953) in Dresden erlebte.

Unser Patient mit der expulsiven Blutung war 64 Jahre alt und hatte vor der Operation einen Blutdruck von 160/100. Myopie oder Erhöhung des intraoccularen Druckes wurde nicht nachgewiesen.

Zur Vervollständigung des Themas sei an dieser Stelle der Ausgangspunkt einer expulsiven Blutung kurz erwähnt. Nach LINNEN, MYLIUS und FILBRY und v. WOLFERSDORF dürfte er an den Ziliararterien zu suchen sein. MANSCHOT konnte in all seinen 10 anatomisch untersuchten Fällen eine Ruptur einer hinteren nekrotisierten Ziliararterie bei generalisierter Arteriosklerose mit Intimawucherung und Thrombosierung nachweisen.

Das Schlußwort zu dieser Komplikation ist der Verhütung und Behandlung der expulsiven Blutung gewidmet. VELHAGEN betont ausdrücklich, daß die expulsive Blutung glücklicherweise so selten ist, daß es für absehbare Zeit unmöglich ist, statistisch signifikante Beweise für Wert und Unwert einer prophylaktischen oder therapeutischen Maßnahme zu geben. Es erscheint überflüssig zu erwähnen (LINNEN), daß beim Vorliegen eines Allgemeinleidens (Diabetes mellitus, Herz- und Kreislauferkrankung usw.) eine entsprechende Behandlung vor der Operation so weit durchgeführt werden muß, daß Komplikationen von dieser Seite so gut wie ausgeschlossen sind. So soll bei Hypertonie eine blutdrucksenkende Behandlung der Operation vorausgehen (MELANOWSKI, LINNEN). GILBERT empfiehlt bei den gefährdeten Patienten Aderlaß, Diät, gerinnungsfördernde medikamentöse Prophylaxe sowie Iridektomie.

MACKENSEN und TRAUSCHKE berichteten insgesamt über 3 Fälle, in denen durch eine Skleraltrepanation bei einer expulsiven Blutung verhindert werden konnte, daß der Augapfel verloren ging.

VELHAGEN drückt sich in seiner Arbeit vorsichtig aus und meint, daß in den Fällen, wo eine expulsive Blutung befürchtet wird, die präparatorische Iridektomie von GILBERT und die Skleraltrepanation von FILATOW, AVERBACH und GROS versucht werden könne.

Die zweithäufigste und ebenfalls viel diskutierte Komplikation stellt zweifelsohne die Aufhebung der Vorderkammer dar. Aus den Statistiken von KRONFELD geht hervor, daß die Häufigkeit der aufgehobenen oder flachen VK nach Kataraktextraktion etwas mehr als 10 % beträgt. Andere Autoren wie LEECH und SUGAR beobachteten Fehlen der VK in ungefähr 5 % und ZWECKER sah dieses Ereignis an Hand von 1.350 Kataraktextraktionen in 12,3 %.

In unserem Krankengut hatten sich dreimal aufgehobene VK = 1 % entwickelt, wobei sich der Zustand bei 2 Patienten in den ersten Tagen durch konservative Therapie (Diamox und Bettruhe) besserte. Bei dem 3. Fall konnte eine Besserung erst durch Lufteinblasung erzielt werden.

Als Ursache für eine solche VK-Aufhebung läßt sich nach Ansicht von vielen Autoren (RETTINGER und MEYER-SCHWICKERATH, HUBER, KRONFELD, TAYLOR) meist eine Nahtdehiszenz, eine Fadenfistel, eine Wundrandnekrose oder ähnliches finden. Durch diese undichte Stelle geht dann Kammerwasser verloren, was einerseits die Hypotonie und andererseits die Aufhebung der VK zur Folge hat. Zu dieser Auffassung bekennen sich auch BELLOWS, LIEBERMANN und ABRAHAMSON.

Nach Meinung von CUSTOIDIS ist die Aufhebung der VK nicht die Folge einer Fistulation, sondern eines Unterdruckes im Auge auf gefäßnervaler Basis, bei der eiweißreiche Chlorioidalflüssigkeit die eiweißarme VK absaugt. GIARDINI weist auf die Zirkulationsstörung (Ödeme, Blutung) im vorderen Abschnitt der Uvea als Folge der Staroperation hin. Beim Versuch, die Häufigkeit der aufgehobenen VK mit der Art des Wundver-

schlusses in Zusammenhang zu bringen, fanden LEECH und SUGAR fehlende VK in 6,7 % der Starextraktionen ohne Corneoskleralnähte und nur in 2,6 % der Extraktionen mit Corneoskleralnähten. Es besteht, wie HUBER hervorhebt, kein Zweifel, daß die Häufigkeit des Auftretens der aufgehobenen VK noch von anderen Faktoren als von der Technik des Wundverschlusses abhängt. Zu solchen Faktoren gehören z.B. das Verhalten der Patienten nach der Operation und die Sorgfalt der Pflege.

Die Gefahr der aufgehobenen VK für das Auge besteht in der Entwicklung eines Sekundärglaukoms. Untersuchungen von mehreren Autoren (KRONFELD, FINE, ZWECKER u.a.) haben gezeigt, daß sich nicht selten als Komplikation der aufgehobenen VK ein Sekundärglaukom entwickelt, wenn diese über einen Zeitraum von 5 Tagen und mehr besteht. Dabei nimmt die Zahl der auftretenden Sekundärglaukomfälle mit der Dauer der aufgehobenen VK an Häufigkeit zu, wie Tabelle III zeigt:

Tabelle III:

	1 - 6 Tage		7 - 8 Tage		9 Tage und mehr	
	Zahl d. Fälle	Glaukom	Zahl d. Fälle	Glaukom	Zahl d. Fälle	Glaukom
KRONFELD	66	0	9	1	8	5
FINE	92	5	46	17	12	4
ZWECKER	25	0	8	1	49	2

REITINGER und MEYER-SCHWICKERATH erklären, daß die Verlegung und Verwachsung des Kammerwinkels zur Entstehung des Sekundärglaukoms führt. Die Frage, warum sich in einem Fall ein Sekundärglaukom entwickelt und in einem anderen Fall nicht, bleibt nach LEYDHECKER noch offen.

In der Behandlung dieses Sekundärglaukoms herrscht nahezu Einigkeit: im ersten Stadium (etwa eine Woche) soll zunächst eine konservative Behandlung versucht werden. Hier hat sich

nach FINE, AGARWAL, HUBER unter anderem Diamox (Azetazolamide) in zunehmendem Maße bewährt. Bei einigen Ophthalmologen war jedoch keine therapeutische Wirkung von Diamox nachzuweisen. So fanden NEMETZ und PAPAPANOS: bei 133 Augen stand die VK wieder in 2 - 18 Tagen. Bei 44 entsprechenden Fällen wurde zweimal täglich 250 mg Diamox verabreicht. Bei diesen Augen stellte sich die VK in 5 - 15 Tagen wieder her. Das Ende der 1. Woche markiert die zweite Phase der Behandlung; den operativen Eingriff, der das Ziel hat, die in der Regel vorhandene Fistulationsstelle (KÜCHLE, TAYLOR, KRONFELD, RETTINGER und MEYER-SCHWICKERATH) und damit die eigentliche Ursache der VK-Aufhebung zu beseitigen. In den Fällen, wo keine undichte Stelle im Bereich der Wunde feststellbar ist, ist die Behandlungsmethode der Wahl die Lufteinblasung in die VK (CENTENO, BELLOWS, LIEBERMANN, ABRAHAMSON, HUBER, RETTINGER und MEYER-SCHWICKERATH). CHANDLER und KRONFELD propagierten die Kombination von Lufteinblasung und Entlastung von suprachorioidaler Flüssigkeit mittels hinterer Sklerotomie.

Eine Erscheinung von großer Bedeutung ist ferner die Aderhautabhebung. Sie stellt ein relativ spätes, aber häufig auftretendes Zeichen der aufgehobenen VK dar (RETTINGER und MEYER-SCHWICKERATH). Die Großzahl der Autoren ist sich darüber einig, daß zwischen beiden postoperativen Komplikationen eine enge Beziehung besteht. Uneinig ist man darüber, ob die Aderhautabhebung Ursache oder Folge der aufgehobenen VK sei. Nach CUSTOIDIS, LINNEN und HAMMERS sowie NIEDERMEIER und ZWECKER wäre die aufgehobene VK als Folge der Aderhautabhebung anzusehen. ZWECKER weist sogar darauf hin, daß eine besondere Behandlung der aufgehobenen VK möglicherweise nicht zweckmäßig sei, da dieser Eingriff eine wiederholte Traumatisierung des Bulbus wäre und somit der Aderhautamotio nur Vorschub leisten könnte. LINNEN und HAMMERS konnten dies an Hand von Tierversuchen bestätigen, in denen sie bei mehrfacher Traumatisierung des Bulbus Aderhautabhebungen fanden.

Andere Autoren wie TAYLOR, KRONFELD und KÜCHLE halten die Aderhautabhebung für eine Folge der aufgehobenen VK. KÜCHLE betont die große Wahrscheinlichkeit der Aderhautabhebung als Folge der VK-Aufhebung durch einen Kammerwasserverlust. Seine Argumente berufen sich auf Untersuchungen an der Münchener und Züricher Augenklinik, wo man eine signifikante Häufigkeit einer Aderhautabhebung nach Kataraktextraktion mit gleichzeitiger Sklerektomie nach LAGRANGE fand, die in fast der Hälfte der Fälle zur Ausbildung eines deutlichen Sickerkissens führte. Ähnlich äußerte sich TAYLOR, der das Auftreten der aufgehobenen VK und Aderhautabhebung nach Verbesserung der Nahttechnik nicht mehr fand.

Bei den von uns durchgeführten Untersuchungen traten 16 Aderhautabhebungen auf = 5,33 %. Dieser prozentuale Anteil stimmt weitgehend mit den Angaben über die Häufigkeit der Aderhautabhebung in der Literatur überein. Während LITRIČIN und MILOŠEVIC eine Aderhautabhebung bei 4,4 % ihrer Patienten sahen, trat dieses Ereignis bei den 1.256 Staroperierten GASTRENs 98mal auf. An der Züricher Augenklinik betrug der Anteil 10 %. Ferner können wir unseren Auswertungen entnehmen, daß eine Beziehung zwischen VK-Aufhebung (3 Fälle) und Aderhautabhebung (16 Fälle) nicht feststellbar ist. Wenn die Aderhautabhebung ein fast konstant auftretendes Zeichen oder eine Folge der VK-Aufhebung wäre, wie von HUBER geäußert wird, dann müßte unsere Zahl der Aderhautabhebungen viel geringer sein. Umgekehrt müßte die Zahl der VK-Aufhebungen größer sein, wenn diese die Folge der Aderhautabhebung wäre. Wir müssen daraus die Folgerung ziehen, wie auch von RETTINGER und MEYER-SCHWICKERATH betont wird, daß Aderhautabhebungen verschiedene Ursachen haben können. Außerdem stellten wir fest, daß die Aderhautabhebung bei 6,5 % der i.c.-Extraktionen auftrat. Damit können wir die diesen Punkt betreffenden Literaturangaben von KÜCHLE, GASTREN, LITRIČIN und MILOŠEVIC u.a. bestätigen.

Die Prognose der Aderhautabhebung ist im allgemeinen gut und nach RETTINGER und MEYER-SCHWICKERATH für den Erfolg der Operation von zweitrangiger Bedeutung. Wir sahen, daß 15 Aderhautabhebungen von 16 Komplikationsfällen sich mehr oder weniger rasch wieder anlegten. Eine Nachuntersuchung des 16. Falles mit Aderhautabhebung, die nach ca. 6 Monaten erfolgte, ergab ebenfalls normale Verhältnisse im Auge. Keratopathien, die von KÜCHLE beobachtet wurden, konnten wir bei keinem unserer Fälle nachweisen.

Nach der Diskussion der wichtigsten Zwischenfälle, die bei bzw. nach Linsenextraktionen auftreten können, möchten wir im Rahmen dieser Arbeit das Ergebnis einer Untersuchung von 300 Patienten auf ihre Sehschärfe nach einer Staroperation mitteilen.

Vor der Operation war die Sehschärfe bei allen Patienten ausnahmslos herabgesetzt. Die Abbildung 10 zeigt die Ergebnisse der Untersuchung:

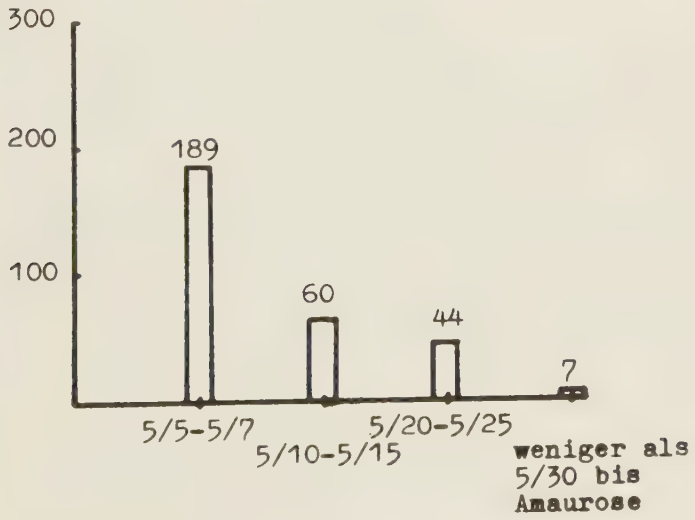

Abb. 10: Die Bestimmung der Sehschärfe bei den 300 Staroperierten nach der Linsenextraktion

Interessant sind die Gründe für den verminderten Visus. Bei Reduktion auf 5/20 und weniger waren zusätzliche Augenerkrankungen bzw. Komplikationen, die infolge der Linsenextraktion aufgetreten waren, als ursächlicher Faktor anzusehen.

Myopische Maculadegeneration	5
Retinopathia diabetica	12
Glaukom	14
Zerebralsklerose bei hohem Alter	11
Durch die Komplikation bei der Staroperation:	
- schwerer Reizzustand	2
- dichte Nachstarreste trotz Discion nicht zurückgebildet	2
- große VK-Blutung	1
unbekannt	4

Zum Schluß kann gesagt werden, daß trotz der Anwendung von zahlreichen pharmakologisch wirksamen Mitteln, die die Staroperationskomplikationen verringern sollen und trotz der fortschreitenden technischen, immer wieder verbesserten operativen Eingriffe diese Komplikationen eine Problematik darstellen, die noch weitere wirksame prophylaktische und therapeutische Schritte erforderlich macht. Die Kryoextraktion nach KRWAWICZ scheint unter den angewandten verschiedenen Extraktionsverfahren nach den bisher vorliegenden Erfahrungen die erfolgversprechendste zu sein. Sie ist als sicherste Methode für eine intrakapsuläre Extraktion (GROSS, BÖKE, BUSCHMANN und KARRAKCHOU u.a.) auch in der Lage, einige Zwischenfälle, die in dieser Arbeit erwähnt wurden, z.B. Glaskörperkomplikationen (KRWAWICZ, DUCH, SEEDORF), aber auch Kapselriß und Nachstar zu verringern.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wird zunächst auf die Geschichte der Katarakt- sowie auf die Entwicklung der Staroperation eingegangen. Jacques Daviel (1696 - 1762) dürfte der Erste gewesen sein, der eine getrübte Linse aus dem Auge extrahieren konnte. Die enzymatische Zonulolyse von Barraquer (1958) und die Kryoextraktion von Krwawicz (1961) werden dann kurz geschildert. Beide Operationsverfahren sind nach fast übereinstimmenden Literaturangaben imstande, die intrakapsuläre Extraktionsquote gegenüber der extrakapsulären Methode zu erhöhen.

In einem zweiten Abschnitt dieser Arbeit werden intra- und postoperative Komplikationen aufgezählt, die bei und nach 300 Kataraktextraktionen aufgetreten sind. Von den 300 Extraktionen, die im Jahre 1963, 1964 und 1965 in der Augenabteilung des Städtischen Rudolf-Virchow-Krankenhauses in Berlin durchgeführt worden sind, wurden 66 Linsen extrakapsulär und 234 intrakapsulär entbunden.

Die Komplikationen, die während der Operation beobachtet wurden, waren relativ gering:
Unter den 300 Staroperationen traten 6 Kapselzerreißungen, 1 Iriseinriß, 3 mal Glaskörperprolaps und 3 mal retrobulbäres Hämatom bei der retrobulbären Anästhesie auf.

Die postoperativen Komplikationen sind nicht nur umfangreicher, sie stellen teilweise schwerwiegende Probleme dar, die zum Sehverlust führen können.

Der intraoculäre Reizzustand, der im allgemeinen eine schwere, im Bulbus sich abspielende Entzündung darstellt, trat bei den 300 Staroperationen 7mal auf. Die Prognose einer intraoculären Entzündung ist manchmal sehr schlecht.

Eine Keratoconjunctivitis epidemica kam bei 11 Patienten vor. Sie trat in den meisten Fällen am 7. Tag auf.

VK-Blutungen wurden in 39 Fällen beobachtet, dabei stellten 10 davon große Blutungen und 1 davon eine expulsive Blutung dar. 30 von den 39 VK-Blutungen traten am 3. und 4. Tag auf.

Die flache VK stellt eine relativ seltene Komplikation dar. Sie kam nur in 3 Fällen vor.

Irisprolaps wurde bei 9 Extraktionen gesehen.

Bei den 300 staroperierten Patienten fanden sich 16 Aderhautabhebungen. Meistens legte sich die Aderhaut rasch wieder an.

Unter 66 Nachstarfällen mußten sich 46 Patienten einer Discision unterziehen. Bei den restlichen 20 waren die Nachstarreste geringfügig, eine Discision war daher nicht indiziert.

Glaskörpertrübung trat in 7 Fällen auf.

Glaskörperhernien von verschiedenen Größen tauchten in 33 Fällen postoperativ auf.

Glaskörperblutung kam 4mal und eine Pigmentierung der Glaskörpergrenzmembran 5mal vor.

Im dritten Abschnitt werden die Ätiologie, Pathogenese sowie Prophylaxe und Therapie der häufigsten Komplikationen (VK-Blutung, flache VK und Aderhautabhebung) durchgesprochen. Die Zwischenfälle wurden mit den entsprechenden Angaben und Mitteilungen in der Literatur eingehend diskutiert und verglichen. Zum Schluß sind die Ergebnisse der Sehschärfenbestimmung dargestellt.

LITERATURVERZEICHNIS

AGARWAL, P. and S.R.K. MALIK: Postoperative iris prolapse, it cause and management. Ophthalmologica 138, 133 - 137 (1959).

BADER, A.: Entwicklung der Augenheilkunde im 18. und 19. Jahrhundert.

BAIR, H.: Expulsive hemorrhage at cataract operation. Amer. J. Ophth. Ser. 3, 61, 992 - 994 (1966).

BARRAQUER, J.: Arch. Ophth. 66, 6 - 11 (1961).

BARRAQUER, J.: Entwicklung und Fortschritte in der Augenheilkunde. 3. Fortbildungskurs der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft, Hamburg 1961, 306.

BARRAQUER, J. and J. RUTLLAU: Enzymatic zonulolysis and postoperative occular hypertension. Amer. J. Ophth. Ser. 3, 63, 159 (1967).

BELLOWS, H., H. LIEBERMANN and I. ABRAHAMSON: Flattened anterior chamber. Arch. of ophthal. 54, 170 - 178 (1955).

BERNSTEIN, F.: Arch. ophthal. 64, 104 - 107.

BÖKE, W.: Zur Kryoextraktion der Linse. Mbl. Augenheilkunde 149, Band 1966, 177.

BÖKE, W.: Zur Kryopexie der Netzhaut, Klin. Mbl. Augenheilk, 1965, 147, 643 - 654.

BUSCHMANN, W. und KARRAKCHON: Zur Kryoextraktion der Linse. Klin. Mbl. Augenheilk. 153, 428 - 433 (1968).

CABANES: Zit. bei Salvati im Zbl. Ophthalmol. 35, 65 (1936).

CAPPER, S. and I.H. LEOPOLD: Mechanism of serous choroidal detachment. Arch. Ophth. 55, 101 (1956).

CHANDLER , P.: Surgery of congenital cataract. Amer. J. Ophth. Ser. 3, 65, 663 - 674 (1968).

CSAPODY, I.: Über das Schicksal der Augen mit luxierten Linsen. Klin. Mbl. Augenheilk. 149, 197 - 204 (1966).

CUSTOIDIS, E.: Bericht der Deutschen Ophthal. Gesellschaft. 70, (1968).

ENGELSTEIN, M. und M. ŠTEREMY: Ophthalmologica 10, 333 - 338 (1966).

ESSER, A.: Die erste Staroperation in Allgemeinnarkose. Klin. Mbl. Augenheilk. 125, 610 - 614 (1954).

ESSER, A.: Zur Frage des ältesten Datums altgriechischer Kenntnis der Staroperation. Klin. Mbl. Augenheilk. 116, 313 - 314 (1950).

ESSER, A.: Weiteres zur ältesten Kenntnis der Kataraktoperation. Klin. Mbl. Augenheilk. 129, 396 - 404 (1956).

FANTA, H. und I. HEROLD: Kryoextraktion. Mbl. Augenheilk. 149, 497 (1966).

FANTA, H.: Veränderungen nach enzymatischer Zonulolyse im histologischen Schnitt. Klin. Mbl. Augenheilk. 142, 1011 (1963).

FECHNER, U.: Die Expressionsmethode bei der Kataraktoperation. Mbl.Augenheilk. 137 30 (1960).

FILBRY, H.: Ergebnis der Untersuchung nach Staroperation mit enzymatischer Zonulolyse. Klin. Mbl. 137, 603 - 606 (1960).

FINE, L.M.: Acetyzolamide in the treatment of postoperative absent anterior chamber. Arch. Ophthal. 73, 19 (1965).

GALA, A.: Ursachen der expulsiven Blutung nach Staroperation. Zbl. Ophthalmol. 16, 925 (1926)

GALIN, M. and L. HARRIS: Enzymatic zonulolysis and intraocular Pressure. Amer. J. Ophth. Ser. 3, 61, 690 - 696 (1966).

GASTEIGER,H.: Zur Frage der expulsiven Blutung nach Staroperation. Klin. Mbl. Augenheilkunde

140, 497 - 503 (1962).

GASTREN, J.A.: On the choroidal detachment following cataract extraction. Acta ophthal. 38, 72 - 79 (1960).

GERALD, K.B.: α-Chymotrypsin in the surgery. Arch. ophthal. 63, 122 - 127 (1960).

GILBERT, W.: Zur Verhütung und Behandlung der expulsiven Blutung. Klin. Mbl. Augenheilk. 112, 149 - 156 (1947).

GRAEBER und LEITHÄUSER: Untersuchungen über den Einfluß der Pankreasfermente α-Chymotrypsin und Trypsin auf die Linsenkapsel bei der Kataraktextraktion mit enzymatischer Zonulolyse. Mbl. Klin. Augenheilk. 140, 663 - 639 (1962).

GROSS, G.: Kryoextratkion der Linse. Mbl. Augenheilkunde 149, 185 (1966).

GROSS, G.: Technik, Indikation und Erfahrung bei der Kryoextraktion der Linse. Klin. Mbl. Augenheilk. 151, 761 - 762 (1967).

HÄHNEL, R.: Die enzymatische Zonulolyse in der Sicht des Chemikers. Klin. Mbl. Augenheilk. 136, 363 (1960).

HAMBURGER, F.A.: Zur Kataraktextraktion mittels der Saugmethode. Klin. Mbl. Augenheilk, 138, 517 (1961).

HAMBURGER, F.A.: Zwei ungewöhnliche Komplikationen während und nach der Kataraktextraktion. Klin. Mbl. Augenheilk. 143, 438 - 439 (1963).

HILDBRETH, H.: Modern. surgeon. Amer. J. Ophthal. Ser. 3, 36, 1071 - 1074 (1953).

HILL, H.F.: Technique of Cataractextraction with α-chymotrypsin. Arch. ophthal. 64, 601 - 605

HILSDORF, C. und P. HUBER: Indikationen zur Kryoextraktion. Ophthalmologica 156, 250 - 255 (1968).

HIRTHE, C.: Ergebnisse mit künstlichen VK-Linsen. Klin. Mbl. Augenheilk. 153, 527 - 530 (1968).

HOFFMANN, H.: Enzymatische Zonulolyse. Ber. Dtsch. Ophthal. 378 - 382 (1961).

HOFFMANN, H. und Th. WAUBKE: Ergebnisse bei der Kataraktextraktion mit und ohne enzymatischer Zonulolyse. Klin. Mbl. 139, 527 - 533 (1961).

HOFFMANN, H., LEMBECK, A.v. GRAEFES: Arch. Ophthal. 162, 111 - 119 (1960).

HOFFMANN, H.: Die Staroperation mit fermentativer Lösung der Zonula. Bücherei des Augenarztes. Hrsg. von R. Thiel, Stuttg. 1963.

HOLLAND, D.: Zur Klinik der expulsiven Blutung nach Kataraktextraktion. Klin. Mbl. Augenheilk, 149, 859 - 864 (1966).

HOMMER, K. und P. KENYERES: Die Extraktion des grauen Stares mit einem besonders leichten Erysophaten. Klin. Mbl. Augenheilk. 149, 865 - 867 (1966).

HUBER, A.: Zum Problem der aufgehobenen VK nach Staroperation. Ophthalmologica 145, 341 - 355 (1963).

HUBERKAMP, B.: Zur Technik der operativen Behandlung der Katarakt. Klin. Mbl. Augenheilk. 151, 761 (1967).

KENNEDY, P.J. and J.S. JORDAN: Enzymatic zonulolysis in the surgery. Arch. ophthal. 64, 342 - 345 (1960).

KISCH, R.E.: Dose relationship of α-chymotrypsin in produktion of glaucoma after cataract extraction. Arch. ophthal. 75, 774 - 775 (1966).

KLEINERT, H.: Die Behandlung des Glaskörpervorfalls während der Kataraktoperation. Klin.

Mbl. Augenheilk. 135, 56 - 68 (1959).

KNAPP, P.: Zur Frage der Staroperation bei den alten Griechen. Klin. Mbl. Augenheilk. 84, 277 - 279 (1930).

KRWAWICZ, T.: Intracapsular extraction of intumescent cataract by application of low temperature. Brit. J. Ophthal. 45, 279 (1961).

KRONFELD, P.C.: Delayed restoration of the anterior chamber. Amer. J. Ophthal. 38, 453 - 464 (1954).

KÜCHLE: Zur Aderhautabhebung nach der Staroperation. Klin. Mbl. Augenheilk. 141, 853 - 866 (1962).

LANGE, F. und H. HEINZEN: Ophthalmologica 143, 313 - 322 (1960).

LASSITER: Posterior sclerotomy and air injection in the treatment of flat anterior chambers following cataract-extraction. Trans. Amer. Acad. Ophthal. 60, 587 - 593 (1965).

LEE, P.F. and LAM K.W.: Alpha chymotrypsin and cataract surgery. Amer. J. Ophthal. Ser. 3, 66, 528 - 532 (1968).

LEECH und SUGAR: Zit. in der Arbeit von HUBER, A. in Ophthalmologica 145, 341 - 455 (1963).

LEYDHECKER, W.: Glaukom. Ein Handbuch, Springer-Verlag, Göttingen 1960, S. 412.

LINNEN, H.J.: Über das Auftreten der expulsiven Blutung bei Staroperationen. Klin. Mbl. Augenheilk. 117, 275 (1950).

MACKENSEN, G.: Zur Behandlungsmöglichkeit einer expulsiven Blutung. Klin. Mbl. Augenheilk. 149, 205 - 210 (1966).

MELANOWSKI: Die expulsive Blutung des Auges. Klin. Mbl. Augenheilk. 91, 716 (1933).

MANSCHOT, W.A.: Cataract operation with zonulolysis. Ophthalmologica 141, 490 - 494 (1961).

MEHREY, M.P. und J.M. PAHWA: "Enzymatic Zonulolysis". Alpha-chymotrypsin in cataract surgery. Ophthalmologica 140, 22 - 27 (1960).

MONDELSKI, S. und M. BARTKOWSKA: Kryoextraktion der Linse. Klin. Mbl. Augenheilk. 149, 488 - 497 (1966).

MOORE, G.J.: Katraktextraktion mit α-Chymotrypsin. Brit. J. Ophthal. 45, 197 - 201 (1961).

MÜLLER, H. und S. PAPASTYLIANOS: 3000 Kataraktextraktionen, Komplikationen und Ergebnisse. Mbl. Augenheilk. 152, 476 - 487 (1968).

MYLIUS, K. und FILBREY, G.: Zur Behandlung der intraocularen Blutung und der spongiosis chorioideae nach Staroperationen. Klin. Mbl. Augenheilk. 142, 540 (1963).

NEMETZ, W.R. und G. PAPAPANOS: Beeinflußt Diamox die postoperative aufgehobene Vorderkammer? Verh. österr. ophthal. Ges. 1959, 233 - 245.

NIEDERMEIER, S.: Die seröse Aderhautabhebung als Folge einer gefäßstatisch bedingten Permeabilitätsstörung. Bericht der Deutschen Ophthal. Gesellschaft. 57, 189 (1951).

NONNENMACHER, H.: Expulsivblutung durch Witterungseinfluß. Klin. Mbl. Augenheilk. 123, 45 (1953).

PAPE: Vergleichende Messungen in Schnitt- und Nahtverfahren bei der Kataraktextraktion. Arch. Ophthal. 173, 199 - 216 (1967).

PAPOLCZY, F.: Bewertung der enzymatischen Zonulolyse. Klin. Mbl. Augenheilk. 149, 805 (1965).

POLJUCHOWA: Zbl. Ophthalmol. 17, 286 (1927).

RADNOT, A. und R. PAJOR: Wirkung des α-Chymotrypsins auf Hornhaut. Klin. Mbl. 135, 633 (1959).

PROBST, A. und H. HOFFMANN: Albrecht v. Graefes Arch. Ophthal. 162, 269 - 278 (1960).

RICKLEFS und LEYDHECKER: Erfahrung mit der Kälte in der Staroperation. Klin. Mbl. Augenheilk. 149, 192 (1966).

RETTINGER, E. und MEYER-SCHWICKERATH: Die aufgehobene VK nach Kataraktoperation. Klin. Mbl. Augenheilk. 150, 665 - 675 (1967).

ROHRSCHNEIDER, W.: Spätfolgen von Staroperationen mit enzymatischer Zonulolyse. Klin. Mbl. Augenheilk. 136, 862 (1960). Klin. Mbl. 136, 499 - 506 (1960).

DE SAINT, M.: Zit. bei Sēdan in J. Ophth. 96, 201 (1939).

DE SAINT, R.: Welche sind die Gründe für die üblichen postoperativen VK-Blutungen nach der Kataraktextraktion? Ophthalmologica (Basel) 132, 345 - 364.

SALVATI: Zbl. Ophth. 35, 65 (1936).

SANTTER, H. und K. ECHTE: Entwicklung und Fortschritte in der Augenheilkunde. S. 318.

SCHIRMER, R.: Zum Problem der expulsiven Blutung bei Starextraktion. Klin. Mbl. Augenheilk. 123, 594 (1953).

SCHNEIDER, R.: Starextraktion bei einem Hämophilen. Klin. Mbl. Augenheilk. 91, 365 - 367 (1933).

SCHOTT: Kataraktoperation mit Zonulolyse. Klin. Mbl. Augenheilk. 138. 124.

SCHRADER, K.: Diamox-Behandlung gegen VK-Blutung nach Kataraktoperation. Ophthalmologica 135, 182 - 186 (1958).

SIEGERT, P.: Meteorische Auslösbarkeit expulsiver Blutungen. Klin. Mbl. Augenheilk. 118, 472 (1951).

STAMS, A.: Irisvorfall während des Starschnittes. Klin. Mbl. Augenheilk. 131, 109 - 110 (1959).

THOMANN, H.: Klinische und experimentelle Beobachtung zur Einwirkung von α-Chymotrypsin. Klin. Mbl. Augenheilk. 136, 376 - 379 (1960).

TOWENES, C.D.: Arch. ophthal. 64, 108 - 113 (1960). Complete or peripheral iridectomy in cataract surgery. Trans. Amer. Ophthal. Soc. 56, 145 - 162 (1959).

TRAUSCHKE, F.: Ein Fall von expulsiver Blutung während der Kataraktoperation. Klin. Mbl. Augenheilk. 143, 444 - 445 (1963).

VAIL, D.: Trans. Amer. Ophthal. Soc. 53, 165 - 181 (1957). - Amer. J. Ophthal. 59, 573 (1965).

VELHAGEN, K.: Die Behandlung von Aderhautabhebung und postoperativen intraocularen Blutungen. Klin. Mbl. Augenheilk. 133, 776 (1958).

V. WOLFFERSDORF, H.: Beitrag zur Meteorotropie von expulsiver Blutung nach Staroperation. Klin. Mbl. Augenheilk. 139, 357 (1961).

WORST, J.: Cryo-Extraction. Ophthalmologica 155, 56 (1968).

ZEHETBAUER, G.: Unsere Erfahrungen mit der linearen Extraktion juveniler Stare. Klin. Mbl. Augenheilk. 154, 72 - 77 (1969).

ZWECKER, P.: Aufgehobene VK und Aderhautabhebung nach Staroperation. Klin. Mbl. Augenheilkunde 147, 244 (1965).

Herrn Professor Tiburtius sowie Herrn Professor Vogelsang möchte ich für ihre freundliche Hilfe danken. Ebenso möchte ich mich bei allen lieben Kollegen und Freunden, besonders in der Kinderklinik Charlottenburg, die mir geholfen haben, recht herzlich bedanken.

LEBENSLAUF

Als Sohn des Kaufmanns Mehdi El-Rhadi und der Hausfrau Nuria El-Rhadi wurde ich am 4. April 1938 in Bagdad geboren.

Von 1945 an besuchte ich die Volksschule in Bagdad bis 1951.

Ab 1952 ging ich in die Mittelschule und danach in die Oberschule, als deren Abschluß ich im Juli 1958 die Reifeprüfung abgelegt habe. Am 1. Januar 1959 kam ich nach Deutschland.

Am 1. Mai 1960 wurde ich an der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster als Student der Human-Medizin immatrikuliert. Dort legte ich am 1. April 1963 die Ärztliche Vorprüfung (Physikum) ab und blieb danach ein weiteres Semester in Münster.

Vom 1. November 1963 an war ich an der Freien Universität Berlin immatrikuliert. Am 30. September 1966 legte ich das medizinische Staatsexamen ab und beendete damit mein Studium.